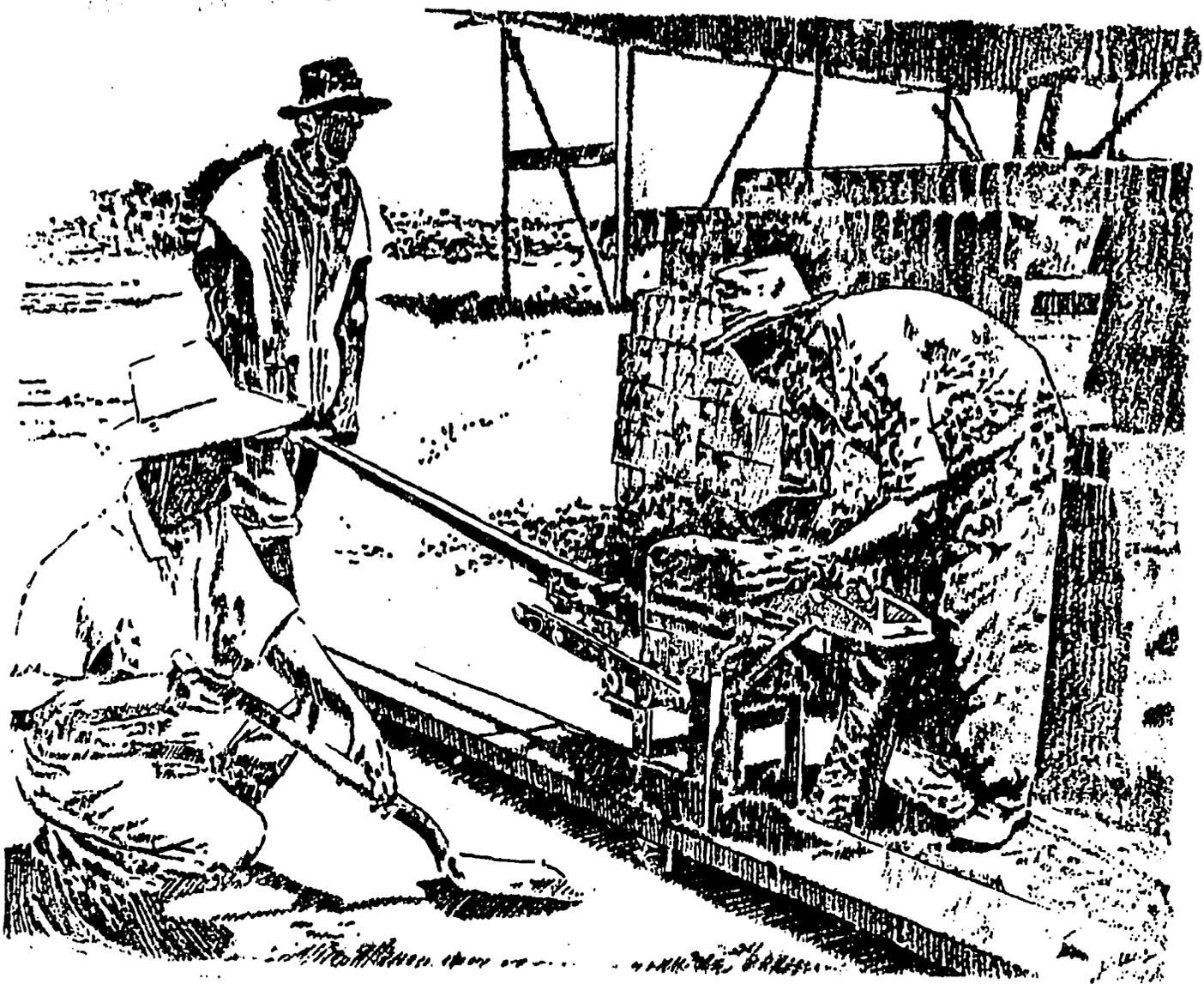


P. 152
10-3-1953

732 0001/67



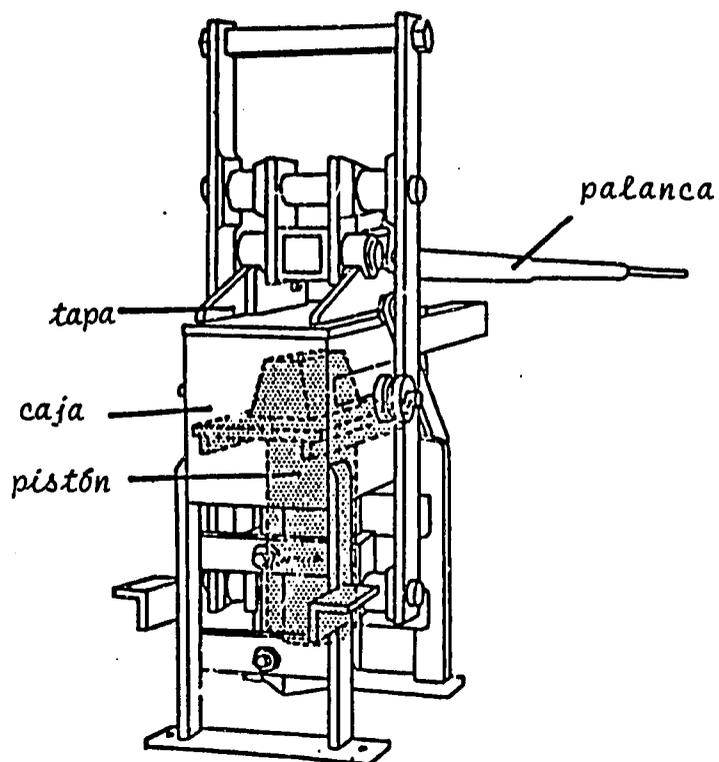
*Blockes
de la
CINVA PICES*

**FABRICACION
DE BLOQUES DE CONSTRUCCION
CON LA PRENSA CINVA**

FABRICACION DE BLOQUES DE CONSTRUCCION CON LA PRENSA CINVA

Publicado por

**Voluntarios en Asistencia Técnica, Inc.
3706 Rhode Island Avenue
Mount Rainier, Maryland 20822 EE.UU.**



LA PRENSA CINVA

Este manual ha sido recopilado por VITA (Voluntarios en Asistencia Técnica) con información basada en las experiencias de varios trabajadores que han usado la prensa de émbolo para construcción CINVA. Este manual facilitará la utilización de la máquina. VITA apreciará recibir comentarios o sugerencias para mejorar el manual.

VITA, Inc.

Primera edición		1966
Primera revisión	Enero	1972
Segunda revisión	May	1975
Segunda edición	February	1977

11

Tabla de Contenido

I. INTRODUCCION.....	1
II. EQUIPO.....	3
III. COMO SE ESCOGE LA TIERRA.....	4
IV. HECHURA DE BLOQUES Y BALDOSINES.....	6
V. CONSTRUCCION.....	21
VI. REFERENCIAS.....	21
VIII. OTRAS MAQUINAS PARA HACER BLOQUES DE TIERRA ESTABILIZADA.....	22

I INTRODUCCION

1. Propósito. Este manual combina la experiencia de cuatro personas que usaron la Prensa CINVA-Ram, y fueron dando respuestas, poco a poco, a los innumerables problemas de detalles que se presentaban día tras día. Esta fué una manera difícil de aprender a usar la prensa. Este manual pretende facilitararlo.

NOTA: Las medidas se presentan igualmente en forma métrica y en inglesa. Para mayor facilidad de presentación y uso las figuras en muchos casos han sido redondados o ajustados para ser más pertinente a los dos modos de medida. Por esto las figuras no son siempre exactamente iguales.

2. La Prensa. La prensa CINVA-Ram es una máquina sencilla, portátil, de bajo costo, para hacer bloques para construcción y baldosines usando tierra como materia prima (ver Fig. 1). La prensa, hecha completamente de acero, tiene una caja molde en la cual un pistón operado a mano, comprime una mezcla de tierra y cemento ligeramente húmeda. (Hay una lista del equipo en la página 3.)

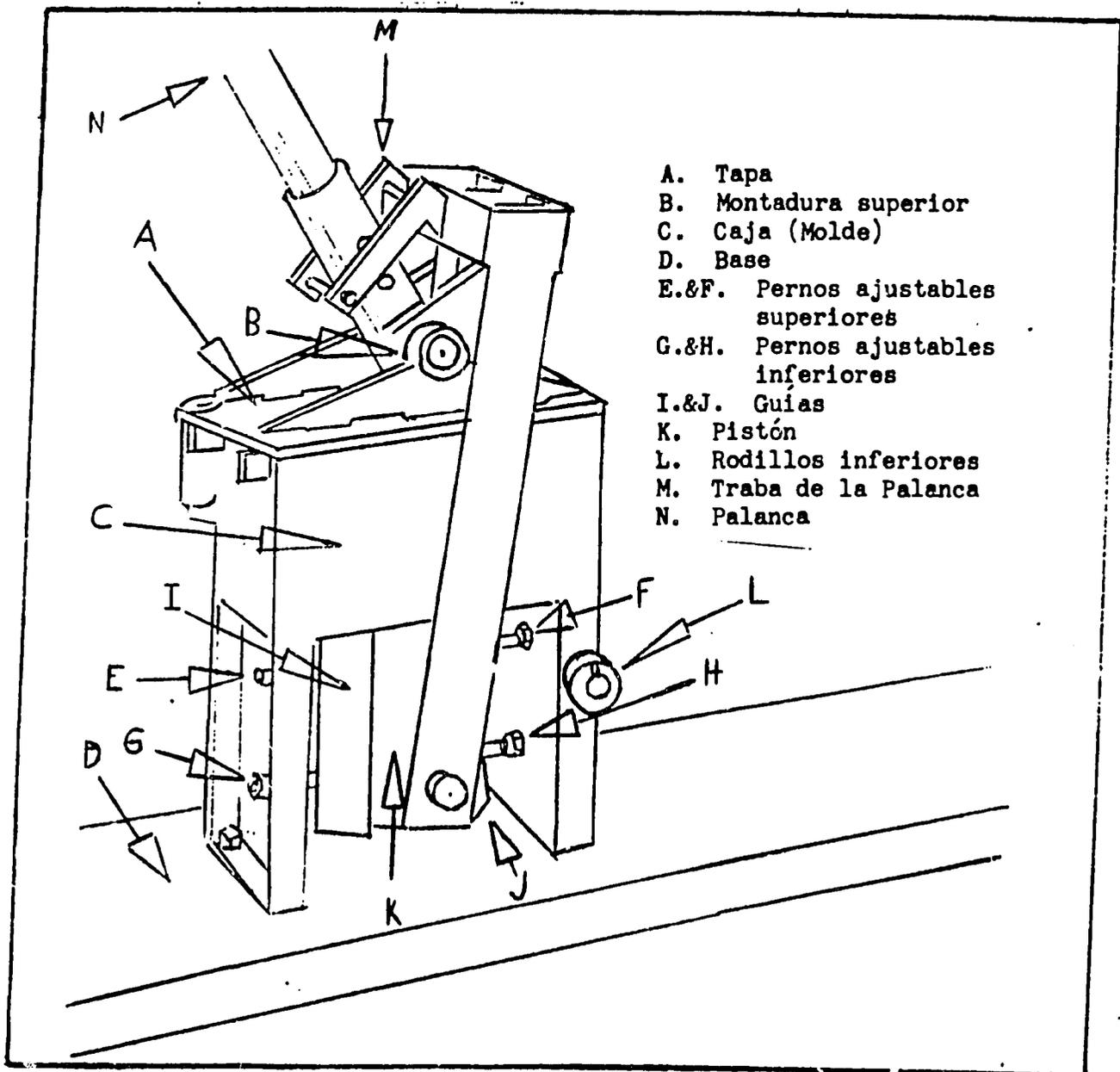


Fig. 1- Prensa CINVA-Ram y sus partes.

La prensa fué desarrollada como una herramienta para programas de auto-ayuda, o para usarla en pequeñas construcciones individuales (ver figura 2) Fue diseñada por Raúl Ramírez, un ingeniero, en el Centro de Habitación Inter-Americano (CINVA), de la organización de Estados Americanos en Bogotá, Colombia.



Fig. 2- Casa CINVA

3. Ventajas. Los bloques y baldosines CINVA-Ram tienen muchas ventajas sobre otros materiales de construcción.
 - ** Son más fáciles de hacer que los bloques de concreto: pueden ser sacados de la prensa inmediatamente y amontonados para su proceso de curación sin necesidad de usar una paleta.
 - ** El costo del material para construcción es grandemente reducido ya que la mayor parte de la materia prima proviene del propio terreno.
 - ** Se evitan costos de transporte, ya que los bloques son hechos cerca del lugar de la construcción.
 - ** Según la calidad de los materiales usados, los bloques CINVA-Ram pueden ser superiores a los de adobe y tierra apisonada que fueron usados en construcciones que hoy tienen 100 años de construcción, y que aun se encuentran en buenas condiciones.
 - ** Los bloques son fácilmente manejados.
 - ** Los bloques no necesitan ser horneados, puesto que el proceso de curación es completamente natural.
 - ** La prensa hace varios tipos de bloques, adaptados a las varias fases de construcción.
4. Notas para el trabajador de campo. Cuando esté usted enseñando el uso de la prensa CINVA-Ram, procure que las instrucciones sean de lo mas sencillas y claras posible. No cite directamente este manual; domine cada fase de manera que la pueda usted enseñar en sus propias palabras. Anime a los trabajadores a sentirse satisfechos al concluir cada paso, cada uno de los cuales es un avance hacia la meta final.
5. Escoger la tierra, fabricar el bloque y usarlo, todo es importante, pero no tan importante como el deseo de las familias de ayudarse a sí mismas a construir un hogar. Posiblemente sea necesario despertar este deseo y sostenerlo con sus palabras de animo e inspiración.
6. Trate de que, por lo menos una persona del grupo se familiarice con el procedimiento completo, de manera que la comunidad local posea la habilidad de continuar con el trabajo por sí misma.

7. Prensa CINVA-Ram

Peso:	67 Kg (148 lb)
Altura y ancho del base:	25 cm X 41 cm X 51 cm (10" X 16" X 20")*
Aplicación de fuerza a la palanca:	36.5 kg (80 lb)
Presión producida por esta fuerza:	18,000 kg (40,000 lb)
Fuerza de resistencia a la compresión:	280,000 - 560,000 kg por metro ² (400 - 800 lb por pulgada ²)
Tamaño del bloque:	
Actual:	29 X 14 X 9 cm (11.5" X 5.5" X 3.5")
Efectivo (con mortero):	30 X 15 X 10 cm (12" X 6" X 4")
Tamaño del baldosín:	
Actual:	29 X 14 X 3.8-4.5 cm (11.5" X 5.5" X 1.5")
Efectivo (con mortero):	30 X 15 X 4 cm (12" X 6" X 1.5")
Promedio de bloques o baldosines que pueden ser hechos por dos personas cada día:	300-500
Promedio de bloques necesarios para una casa de dos cuartos:	2,500
Promedio de bloques por 45 Kgs. de cemento:	150

* " = inches

(Hay cuatro moldes diferentes para producir diferentes clases de bloques y baldosines.)

Costo en los Estados Unidos \$175.00 Us. Cy. FOB en Nueva York

DISPONIBLE EN: IBEC Housing Division
30 Rockefeller Plaza
New York, N.Y. 10020

Attention: Mr. Robert F. Hayter

Metalibec Ltda.
Calle 10 No. 40-80
Apto. Aéreo 11798
Bogota, D.E., Colombia

Materiel Industriel et Menager Japy
6 Rue de Marignan
Paris 8e., France

Frazer Engineering Company
116 Tuam Street
Christchurch, New Zealand

8. Otro equipo necesario

Una jarra de vidrio de boca ancha

Alambre tejido de malla de 6 a 8 mm ($\frac{1}{4}$ -inch)

Caja, dimensiones internas: 60 cm X 4 cm X 4cm

Tamiz muy fino

Tablas en que mezclar - tamaño sugerido: 1.5 m X 3 m o 3 m X 3 m
(4 feet X 8 feet or 8 feet
X 8 feet)

Caja para medir, sin fondo

Caja para medir, con fondo

Pala

Rociadora (Regadera)

Tablón para montar la máquina por lo menos de: 3 m X 20 cm X 5 cm
(9 feet X 8 inches X 2 inches)

4 Pernos, de 12 mm ($\frac{1}{2}$ inch) por lo menos de diametro y de 8 cm de largo

8 Rondanas

III COMO SE ESCOJE LA TIERRA

9. Necesidad para la prueba. Hacer bloques de tierra estabilizada es un procedimiento sencillo, pero no saldrá bien a menos que la tierra sea bien escogida. Será un grave error tratar este paso a la ligera. Dinero y trabajo podrían ser desperdiciados por un resultado no satisfactorio.
10. El suelo es un material para construcción muy variable y complejo. Cada muestra es diferente de cada otra muestra. Pero es posible hacer bloques para construcción de una amplia variedad de suelos.

11. Propósito de la prueba. Las pruebas descritas aquí nos dirán:
 - (1) Cuánta arena y cuánta arcilla hay en el suelo que se va a usar. (Prueba de Determinación de Partículas y Prueba de Solidez, Párrafos 16 y 17).
 - (2) Cuánto cemento o cal debe ser añadido (Prueba de Caja, párrafo 18).
12. Arcilla. Principalmente el contenido de arcilla es lo que da cohesión a la mezcla.
13. Estabilizador. Una de las funciones importantes del estabilizador es reducir el cambio en el volumen de la arcilla, la cual aumenta cuando tiene agua, y disminuye cuando se seca. El cemento Portland es el mejor estabilizador, pero puede usarse cal rebajada. En algunos lugares la cal rebajada es fácil de conseguir y es mas barata que el cemento. Con cal, es necesario un porcentaje mas elevado para estabilizar que con cemento. Sin embargo, la cal no trabaja bien con todos los suelos, por lo cual se hace necesaria una experimentación mas cuidadosa. La cal puede ser usada a menudo con excelentes resultados combinada con cemento. Esto rebaja la cantidad de cemento necesario. Pero es importante recordar que la cal seca mas lentamente por lo cual es necesario un período mas largo de curación. Las pruebas han mostrado buenos resultados con una mezcla de 1/3 parte de cemento y 2/3 partes de cal.
14. Impurezas orgánicas. Hay materias orgánicas en la superficie de la mayoría de los suelos. El suelo usado para hacer los bloques, debe ser razonablemente libre de materias orgánicas, las cuales impiden el reposo y endurecimiento del cemento y hacen debiles los bloques. Por lo tanto, no se debe usar el suelo de la superficie a menos de que sean removidas la mayor parte de las materias orgánicas.
15. Mezcla. Una gran variedad de suelos son buenos para hacer bloques. Se quiere: (1) una buena proporción de arena para formar el cuerpo del bloque; y (2) una cierta cantidad de partículas finas cohesivas o plásticas (arcilla) para juntar las partículas de arena. Aun con una pequeña cantidad de arcilla se pueden hacer buenos bloques, pero siempre debe haber algo de arcilla. Si es suficiente una pequeña cantidad de estabilizador, ahorre el costo reduciendo la cantidad usada. Aprenda a encontrar la arena por medio de pruebas, porque los suelos considerados comunmente como arcillosos, pueden tener un buen porcentaje de arena.

Pruebas simplificadas

16. Prueba de determinación de partículas. Esta prueba analiza el suelo para encontrar la proporción de arena a arcilla y/o cieno.
 - (1) Pase la tierra a través de un tamiz.
 - (2) Llene hasta la mitad una jarra de boca ancha con tierra.
 - (3) Llene la jarra con agua.
 - (4) Agregue dos cucharaditas de sal para acelerar la decantación de la arcilla.

(5) Agite fuertemente la jarra por dos minutos.

(6) Deje la jarra en un sitio plano.

La tierra debe asentarse en medio hora más o menos. La arena se asienta rápidamente hasta el fondo. Las partículas de arcilla y cieno se asentarán hasta el final. Mida las capas para determinar la proporción de arena y arcilla (ver Fig. 3).

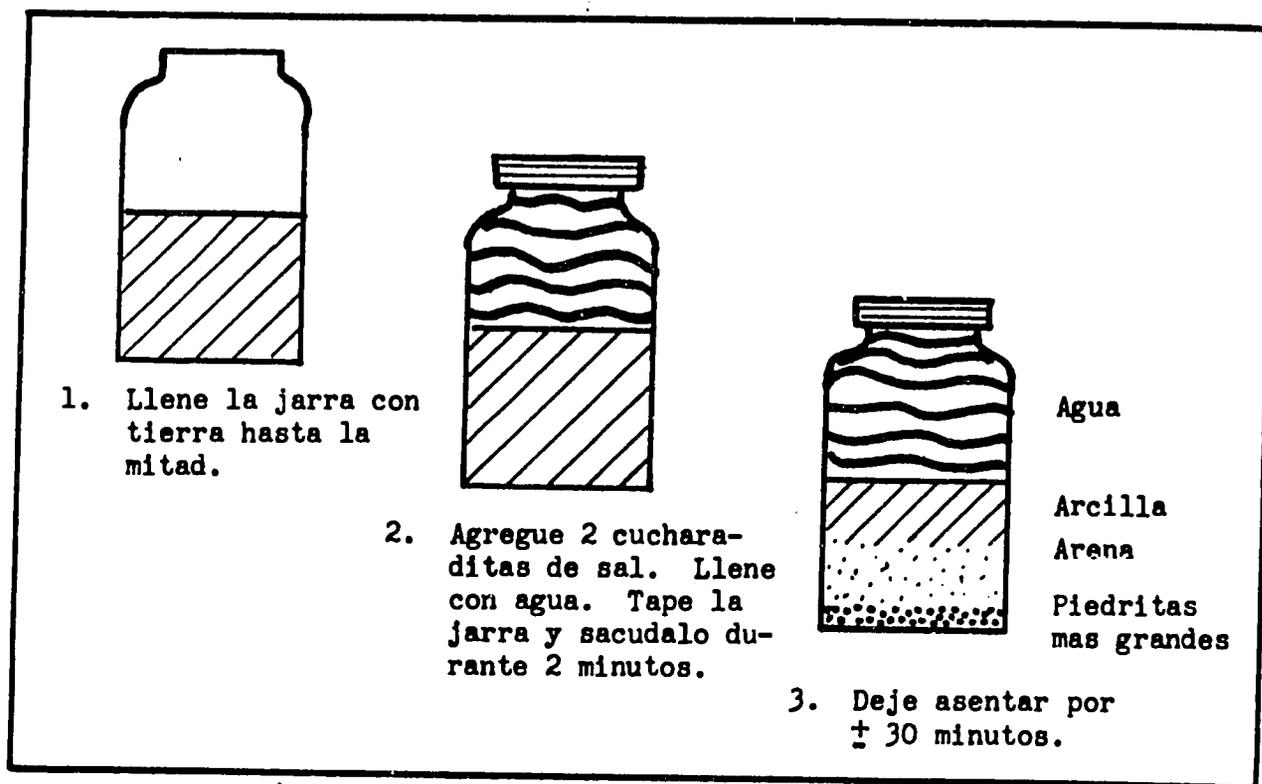


Fig. 3 - Prueba de determinación de partículas.

Use tierra que tenga por lo menos 1/3 parte de arena y entre 5 y 30% de arcilla. Si la tierra que se tiene no es buena, puede mejorarse añadiendo arena o arcilla. Anote los porcentajes de arena y arcilla de la tierra usada. Esto lo ayudará a decidir cuál tierra hace los mejores bloques.

17. Prueba de Solidez. Esta prueba indica la calidad de empaque de la tierra, la cual depende del porcentaje de arcilla en la muestra.

(1) Tome un puñado de tierra colada seca y humedézcala hasta que sea posible formar una bola con ella cuando se apriete con la mano, pero de manera que no deje más que una ligera señal de agua en la palma de la mano.

- (2) Suelte la bola desde una altura de un metro más o menos para que caiga en suelo duro. Si la bola se rompe en algunas partículas pequeñas, la calidad de empaque es buena. Si se desmorona toda, no es buena.
18. Prueba de la Caja. La prueba de la caja es una guía para la proporción correcta de tierra-cemento. Mide el encogimiento de tierra que no tiene estabilizador. La caja deber tener estas medidas interiores: 60 cm X 4 cm X 4 cm (24 X 1.5 X 1.5 inches) (ver Fig. 4).

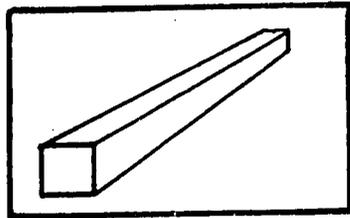


Fig. 4 - Caja para la prueba de la caja.

- (1) Aceite o engrase cuidadosamente el interior de la caja.
 - (2) Llene muy bien la caja con tierra húmeda (previamente colada). La tierra debe ser bien humedecida para empacarse bien en la caja, pero no debe ser lodosa.
 - (3) Apisone especialmente en las esquinas.
 - (4) Aplane la superficie con una paleta.
 - (5) Ponga la caja en el sol durante tres días o en la sombra durante siete días. Debe estar protegida de la lluvia.
19. Mida el encogimiento empujando la tierra hacia uno de los extremos de la caja.

<u>Encogimiento</u>	<u>Proporción de cemento a tierra</u>
No más de 1.25 cm ($\frac{1}{2}$ inch)	1 parte a 18 partes
Entre 1.25 cm y 2.5 cm ($\frac{1}{2}$ to 1 inch)	1 parte a 16 partes
Entre 2.5 cm y 3.75 cm (1 - $1\frac{1}{2}$ inches)	1 parte a 14 partes
Entre 3.75 cm y 5 cm ($1\frac{1}{2}$ - 2 inches)	1 parte a 12 partes

Cuando se usa cal en lugar de cemento, hay que doblar la cantidad usada. No use la tierra: si tiene muchas grietas (no solo tres o cuatro); si se arqueó hacia arriba de la caja; si se encojió mas de 5 cm.

IV HECHURA DE BLOQUES Y BALDOSINES

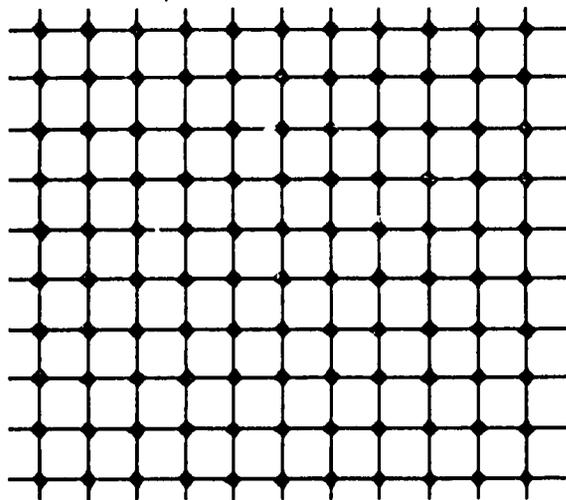
20. La proporción de cemento y/o cal necesaria para estabilizar la mezcla ha sido determinada por la prueba de la caja.
21. El número de bloques y baldosines necesarios debe ser calculado de los planos para paredes y pisos. Tres bloques dan 929 cm² (1 sq. ft.) de pared; dos baldosines dan 929 cm² (1 sq. ft.) de piso.
22. Puede ser que usted no esté presente durante la fabricación de los bloques. Vaya haciendo el trabajo con el grupo paso a paso hasta que esté usted satisfecho de que cada paso ha sido entendido claramente. Anímelos. Organice la disposición de los lugares de los varios pasos de la operación lo más eficientemente posible. El movimiento de la operación debe ser un flujo de trabajo rítmico, sin pasos innecesarios, hacia el lugar donde se van amontonando cerca del lugar de la construcción, en el orden siguiente:
 - (1) Cavar y tamizar la tierra
 - (2) Preparar la mezcla
 - (3) Prensar los bloques
 - (4) Curar y amontonar los bloques
23. Las circunstancias no siempre permitirán un ritmo regular en el trabajo. Por lo tanto, es necesario pensar un poco en la mejor manera de llevar a cabo la operación en cada situación antes de empezar.

Cavado y Colado

24. Cavado. En el lugar que se escoja para cavar, despoje la tierra de toda vegetación. Si las plantitas se sacan con cuidado y se guardan, pueden usarse después para ser plantadas alrededor de la casa terminada, o para replantar en el foso de donde se sacó la tierra.
25. La cantidad de suelo que se debe quitar para evitar que en la mezcla se vaya a revolver materia orgánica, varía en diferentes lugares. Puede ir a una sorprendente profundidad de varios metros o bien puede no ser necesario removerse en lo absoluto. Normalmente, de 8 cm a 40 cm debe ser suficiente.
26. Generalmente, el suelo se va volviendo arenoso a medida que se cava a mayor profundidad. La tierra arenosa con una pequeña proporción de arcilla hace los mejores bloques. A veces, una capa de sub-suelo arenoso puede ser seguido por tierra arenosa; y combinando los dos tipos en el tamizarse o el mezclarse, se produzcan bloques más fuertes.

27. Si a medida que se cava más profundo, el foso produce suelo que no es bueno para hacer bloques, no queda más remedio que ampliar el área de cavación.
28. La persona que supervise el trabajo, probablemente no estará presente cuando se esté cavando. Por lo tanto, debe dar una sencilla explicación sobre la composición del suelo al empezar a cavar, de manera que cualquier cambio en contenido de arena o arcilla pueda ser notado.
29. En caso de lluvia. En un periodo de aguaceros y sol alternados, se debe cubrir el foso (por ejemplo, con láminas), de manera que el trabajo pueda continuar inmediatamente después de los aguaceros. Cuando el agua de la superficie pueda entrar el foso, ponga un pequeño dique de tierra. El montón de tierra tamizada desde luego debe ser protegido por algo que lo cubra y lo proteja de la mayor parte de lluvia.
30. Cernido. La tierra debe ser cernida en un tamiz del #4 (6 - 8 mm o $\frac{1}{4}$ inch) (ver Fig. 5).

Fig. 5 - Tamiz (tamaño actual)



El tamiz debe ser colocado a un nivel en el que pueda ser sacudido a mano sin necesidad de agacharse; por ejemplo, colgándolo de un soporte más alto (ver Fig. 6). La operación de colado es una en la que las mujeres y niños pueden ayudar en la fabricación de bloques.



Fig. 6 - Cerniendo la tierra

31. Es importante mantener la prensa CINVA-Ram operando continuamente. No debe estar quieta mientras la tierra está siendo sacada y cernida.
32. Se necesita experiencia para saber de qué tamaño debe ser un montón de tierra cernida para construcciones de diferentes dimensiones. Puede calcularse, ya que tomará hasta 1 1/2 a 1 2/3 veces su volumen en los bloques hechos.
33. Preparación de la mezcla. No puede ser demasiado enfatizada la importancia del cuidado tanto al mezclar con el cemento como al humedecer dos pasos distintos en la preparación de la mezcla.
34. Mezcla con el cemento. Se necesita una caja apropiada para mezclar. Buenas medidas: 1.5 m X 3 m o 3 m X 3 m (4 X 8 feet o 8 X 8 feet).
35. Cajas para medir cuyas medidas pueden ser determinadas de las pruebas detalladas en los párrafos 16 - 19, pueden ser efectivas en asegurar que se están mezclando las proporciones correctas de tierra y de cemento.
 - (1) Ponga en la tabla para mezclar, una caja para medir grande y sin fondo.
 - (2) Llénela con tierra y aplane la superficie.
 - (3) Levante la caja, dejando el montón de tierra medida en la tabla. La tierra debe desparramarse en la tabla para mezclar cuando la caja sea levantada.
 - (4) Use una caja más pequeña con fondo para una medida de cemento. El cemento debe ser vaciado sobre la tierra de una manera bien distribuida.
 - (5) Después de que el número correcto de cajas son vaciadas en la tabla para mezclar, mezcle el cemento y la tierra, revolviéndolo con una pala hasta que cambie a un tono uniforme.
36. No use cemento que esté hecho terrones. Cíernalo en un tamiz fino. Descarte los terrones que no se desbaraten fácilmente.
37. Para humedecer

- (1) Una vez revuelta cuidadosamente la tierra con el cemento, extiéndala en la tabla para mezclar.
- (2) Agregue agua con una regadera sin que se hagan charcos (ver Fig. 7).
- (3) Revuelva otra vez cuidadosamente, con una pala.

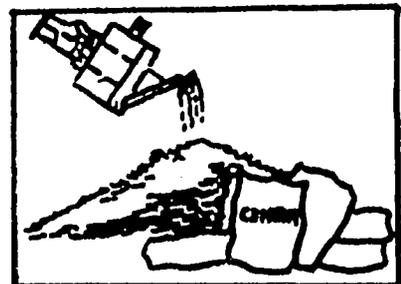


Fig. 7 - Humedeciendo la tierra.

38. Que la cantidad de agua que usted pone sea menos de lo que parezca ser suficiente. Se puede aumentar más agua, pero se pierde mucho tiempo en deshacerse del exceso.
39. Con un poco de experiencia será posible calcular la cantidad de agua necesaria para cada mezcla. Esto ahorrará el tiempo que toma el mezclar el agua poco a poco y repetir el proceso de mezclar. Es importante recordar que la mezcla tendrá apariencia de no tener suficiente humedad.
40. Prueba para la humedad correcta. La cantidad correcta de agua se aprende fácilmente con un poco de experiencia. Como prueba, apriete un puñado de la mezcla (ver Fig. 8). Si está suficientemente húmeda, conservará la forma en la que se apriete. Si se deja caer en una superficie dura de una altura de más o menos un metro y medio, debe quebrarse en pequeños pedazos. La mezcla estará demasiado húmeda si el agua escurre fuera de la tapa de la máquina cuando se están prensando los bloques.

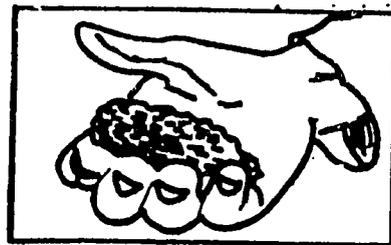


Fig. 8 - Determinando la humedad.

41. La mezcla debe ser usada dentro del término de una hora después de que se ha agregado el agua.
42. Prensando de bloques. El primer punto que debe ser dado a conocer a todos los operadores de la Prensa CINVA-Ram es que no deben poner mucha fuerza en la máquina cuando prensan un bloque. Nunca deben manejar dos hombres la palanca al hacer un bloque. Ni tampoco se debe hacer demasiada fuerza como se puede causar saltando y dejando para que el peso del cuerpo caerse sobre la palanca. Este punto nunca se enfatizará demasiado, pues la fuerza exagerada dañará la máquina.
43. Preparando la Máquina. La Prensa CINVA-Ram (ver Fig. 1) debe ser montada en una tabla que mida por lo menos: 20 cm de ancho, 3 metros de largo y 5 cm de espesor (8 inches X 9 feet X 2 inches). Una tabla más corta se levantaría en los extremos haciendo más difícil dar la presión correcta a cada bloque; una tabla más angosta dejaría la prensa volcarse; una tabla más delgada se quebraría bajo la presión.
44. Los pernos deben ser por lo menos de 12 mm de diámetro y de 8 cm de largo. Se deben poner arandelas con los pernos en la parte inferior de la tabla -- especialmente del lado de la prensa en que están los rodillos inferiores, porque este lado es él que recibe la mayor presión. Las arandelas deben prevenir que los pernos atraviesen la tabla. Si empiezan a pasar, se deben substituir inmediatamente arandelas más grandes. La gran fuerza a que es sometida una prensa que no está bien montada puede dañarla seriamente.

45. Prensado:

- (1) Destape la máquina.
- (2) Esté seguro de que el pistón está hasta abajo. Si está un poco arriba, no será posible meter en la caja la cantidad correcta de mezcla.
- (3) Amontone la cantidad correcta de mezcla de tierra y cemento dentro de la caja (ver Fig. 9). El supervisor debe determinar la cantidad correcta de mezcla para cada bloque. Una caja para medir puede ser usada, para tener la seguridad de que cada vez se usa la misma cantidad de mezcla. La uniformidad al cargar es absolutamente necesaria para producir bloques uniformes.
- (4) Llene bien las esquinas de la caja para que el bloque terminado tenga esquinas bien prensadas.
- (5) Apriete un poquito la mezcla en las esquinas con los dedos.
- (6) Ponga otra vez la tapa.
- (7) Levante la palanca a una posición vertical dejando que los rodillos se descansen en los descanses de la tapa (ver Fig. 10).
- (8) Desprenda la traba de la palanca.
- (9) Baje la palanca hasta que quede en posición horizontal en el lado opuesto a los rodillos inferiores (ciclo de compresión) (ver Fig. 11). Si se usa la cantidad correcta de mezcla, una persona de peso regular debe ser capaz de mover la palanca hasta abajo por sí solo, con solo dos o tres empujones. La palanca debe ser bajada completamente, de lo contrario el bloque puede ser demasiado grueso, desperdiciando material y produciendo bloques que no pueden usarse.

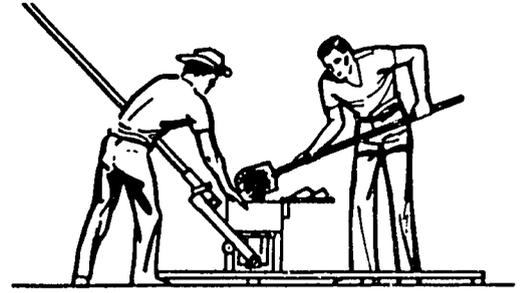


Fig. 9 - Llenando la caja.

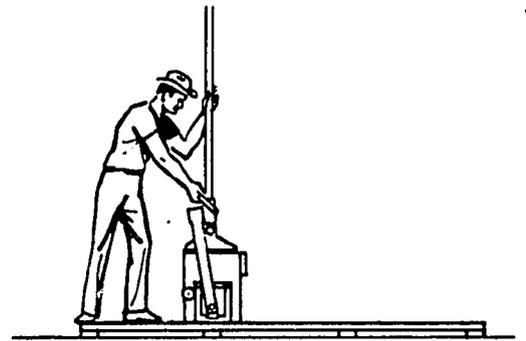


Fig. 10 - Levantando la palanca.

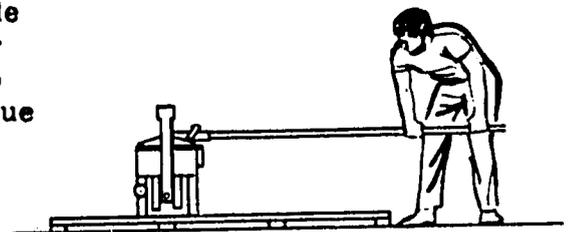


Fig. 11 - Bajando la palanca.

- (10) Levante la palanca a una posición vertical, ponga la traba y regrese la palanca a su posición de descanso en los rodillos inferiores.
- (11) Destape la caja (ver Fig. 12).

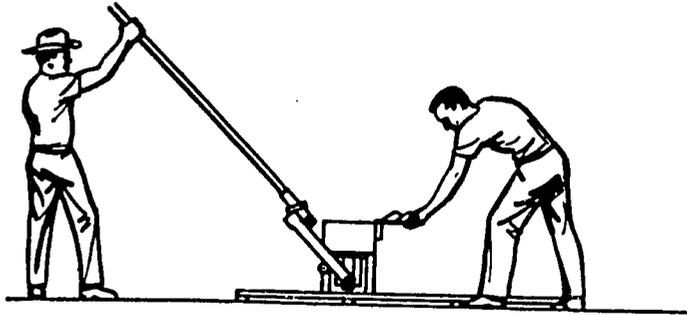


Fig. 12 - Regresando la palanca a su posición de descanso y abriendo la caja.

- (12) Baje la palanca para sacar el bloque (ver Fig. 13). Si el bloque está quebrado o deforme no debe usarse. Lea las instrucciones en los párrafos 52-61, Ajustes.

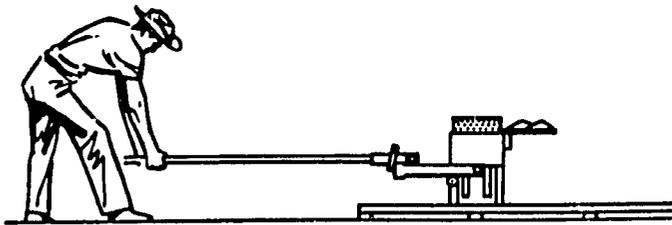


Fig. 13 - Sacando los bloques.

- (13) Si los bloques son levantados de la máquina y llevados propia y cuidadosamente, si la mezcla es correcta y si la máquina está bien ajustada, los bloques no se quebrarán fácilmente.
 - (a) Apriete en los extremos opuestos del bloque con los dedos cerrados, los pulgares cerca de los dedos, y usando parte de las palmas de las manos (ver Fig. 14).
 - (b) Para depositar el bloque inclínelo para que quede de lado.

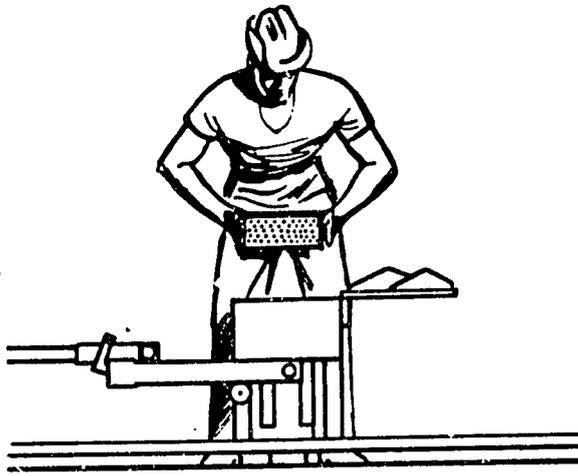


Fig. 14 - Sacando el bloque.

46. Trate de tener por lo menos dos personas operando la máquina, porque toma demasiado tiempo tener solo una persona moviéndose de un lado de la máquina al otro lado para prensar y aflojar. Pero de ser necesario el trabajo puede ser hecho por una persona. Cuatro personas es el equipo ideal para prensar: una llenando, otra apretando, la tercera aflojando y la otra sacando. El equipo de cuatro puede producir fácilmente dos bloques por minuto si la mezcla está preparada y cerca al lugar de trabajo.
47. Cuando la mezcla se pega. Algunas tierras son más pegajosas que otras. Una limpieza ocasional en los rincones de la caja de la prensa con un raspador de metal pueda ser necesaria. Los bloques deben salir de la prensa con las esquinas bien marcadas. Lo pegajoso se puede evitar humedeciendo ligeramente las partes en que se pegue la mezcla con una estopa con un poco de kerosene.
48. Turnos rotativos. En un trabajo donde hay bastante labor para que todos los pasos - cavar, tamizar, mezclar, cargar, prensar, y acarrear - se lleven a cabo al mismo tiempo, es bueno cambiar los trabajos cada hora mas o menos.

Mantenimiento y reparaciones

49. Lubricación. Todas las partes que están expuestas al desgaste por fricción (rodillos, charetas, los angulos que le sirven de guía, la platina del pistón, las superficies interiores de la caja, el cilindro del pistón, cojinetes y soportes del eje) deben ser lubricadas cada cuatro a ocho horas con grasa o aceite espesa para asegurar que la operación sea suave, y para rebajar el desgaste (ver Fig. 15).
50. Si se rompen las chavetas de los ejes o de los rodillos hay que reemplazarlos con clavos gruesos que son más durables que las chavetas. Si no hay anillas de retención de forma "C" disponibles, es posible enrollar con alambre en la ranura.

51. Superficies limpias. El interior de la caja y la superficie inferior de la tapa deben conservarse limpias.

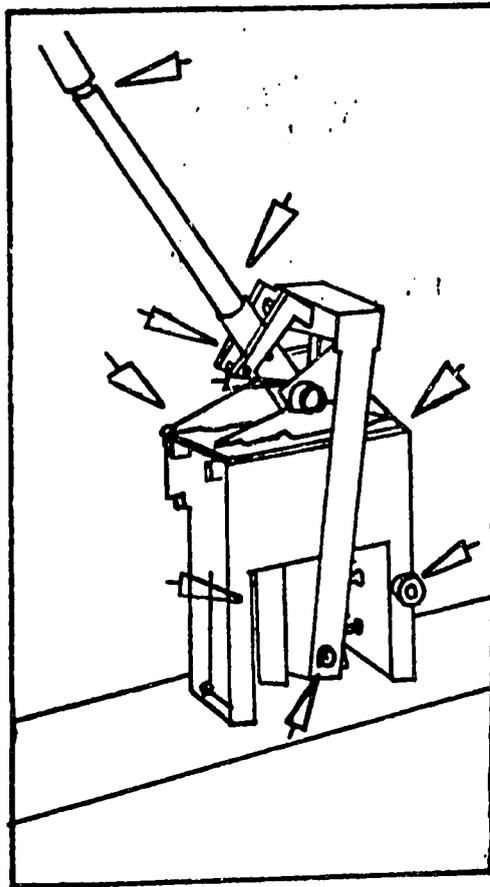


Fig. 15 - Puntos de lubricación.

52. Ajustes. No se debe tratar de hacer arreglos a la prensa CINVA-Ram si no es necesario, pero las siguientes sugerencias pueden ser útiles si la prensa produce bloques defectuosos.
53. Roturas y grietas. Las roturas y grietas son causadas por guías flojas o mal ajustadas.

54. Quebraduras laterales. (Ver Fig. 16).
Mueva los pernos ajustables inferiores (G y H - ver Fig. 1) hacia el lado alto de la quebradura y aprete las guías contra el pistón de nuevo. Si son necesarios más ajustes, mueva los pernos ajustables superiores (E y F) hacia la parte baja de la quebradura. Esto se puede hacer sencillamente golpeando el perno lateralmente (con un pedazo de madera para no dañar el filete) más bien que aflojando y apretando la tuerca. Después de mover los pernos, las tuercas deben ser apretadas.

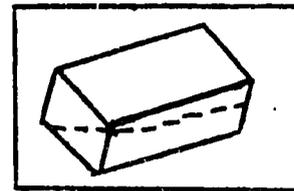


Fig. 16 - Quebradura lateral.

Después de mover los

55. Quebraduras en los extremos.

(Ver Fig. 17.) Para curar este problema, el extremo inferior de la guía que está más cerca al extremo donde se encuentra la quebradura tiene que ser apretada contra el pistón. NOTA: Al mover extremo inferior de la guía hacia adentro, se empuja el extremo superior de la misma guía en dirección opuesta. Si esto afloja el pistón de la guía, el extremo superior de la guía tendrá que ser movido hacia adentro. La guía no puede dejarse aflojada porque causará que el pistón rompa los bloques presionandolos en direcciones opuestas en los ciclos de compresión y expulsión. Las guías también deben sostener al pistón para que no salte hacia arriba a fin del ciclo de expulsión.

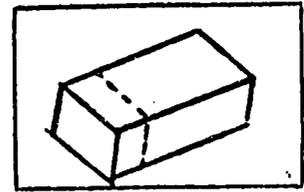


Fig. 17 - Quebradura en un extremo.

56. Si esto no elimina las quebraduras, posiblemente sea necesario inclinar las guías y el pistón para que la platina de presión quede más alta al extremo en que se encuentra la rotura. Esto se logra moviendo la parte superior de ambas guías hacia el lado roto.

57. Quebradura en las esquinas.

Una quebradura en la esquina es causada por una combinación de quebraduras en el lado y en el extremo (ver Fig. 18).

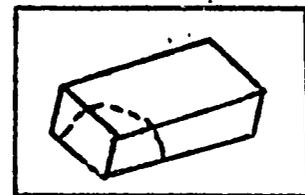


Fig. 18 - Quebradura en esquina.

(1) Arregle la quebradura lateral moviendo los perno. (ver parrafo 54). Generalmente solo es necesario ajustar el perno inferior hacia el lado en que ocurre la quebradura.

(2) Arregle la quebradura en el extremo moviendo el perno ajustable inferior hacia adentro contra el pistón (ver parrafo 55).

58. Ahusado. El ahusado se debe al ajuste incorrecto de las guías.

59. Ahusado lateral. (Ver Fig. 19.) Ahusado lateral (un extremo del bloque más grueso que el otro) esta causado por la inclinación del extremo superior del pistón hacia el extremo grueso del bloque. Para corregir esto, mueva los extremos inferiores de las guías hacia el extremo grueso, y mueva los extremos superiores hacia el extremo más delgado del bloque, acertando que el pistón quede en el centro de la maquina y que están paralelas las guías.

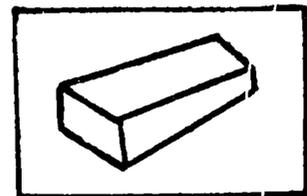


Fig. 19 - Ahusado lateral

60. Ahusado en los extremos. (Ver Fig. 20.)

Ahusado en los extremos (un lado del bloque más grueso que el otro) está causado por la inclinación del extremo superior del pistón hacia el lado grueso del bloque. Para corregir esto, mueva los extremos inferiores de las guías hacia el lado grueso y los extremos superiores hacia el lado más delgado, acertando que el pistón quede en el centro de la máquina y que están paralelas las guías.

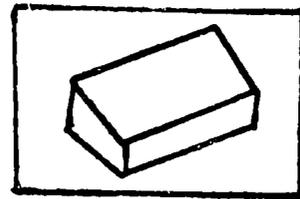


Fig. 20 - Ahusado en los extremos.

61. Ahusado en una esquina. (Ver Fig. 21.)

El ahusado esquinal (una esquina es más delgada que las demás) se debe a la combinación del ahusado lateral y el ahusado del extremo. Hay que arreglarse los dos aspectos uno por uno según los párrafos 59 y 60.

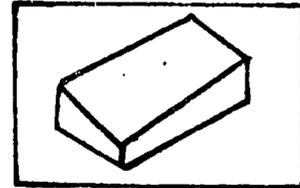


Fig. 21 - Ahusado en una esquina.

62. Curado y apilamiento de bloques. El curado de los bloques es otro paso importante que debe ser tomado con cuidado. Descuidarse en este paso, podría hechar a perder todo el trabajo que se haya hecho antes.

63. La humedad de los bloques debe salir lentamente y parejo.

64. Los bloques deben ser puestos en tabloncillos lisos y limpios, lo suficientemente anchos para sostener los bloques a lo ancho (ver Fig. 22). Si no se tienen dichos tabloncillos, los bloques deben ser colocados en un piso liso cubierto con papel o hojas de modo que no queden en contacto directo con el suelo.

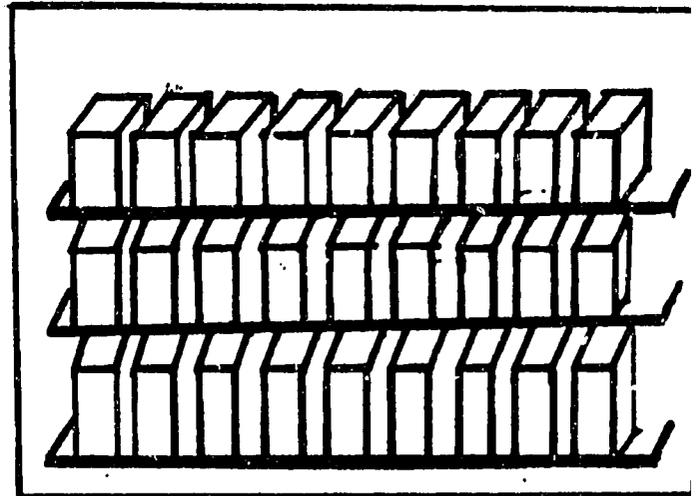


Fig. 22 - Bloques amontonados para el curado de los primeros 5 días.

65. Los bloques no deben ser empujados a otra posición después de que se han colocado. Si es necesario mover los bloques cuando están muy débiles, deben ser levantados cuidadosamente, y cuidadosamente puestos en el nuevo lugar. Si los bloques no pueden ser puestos en cubierto o bajo un techo, se deben cubrir con papel pesado. (El papel de las bolsas de cemento cuidadosamente abierto y separado sirve muy bien para éste fin.) Si hay escasez de lugar para amontonarlos, los bloques pueden encimarse hasta la altura de cinco filas después de que hayan secado durante tres o cuatro horas - si son manejados muy cuidadosamente.

66. Lo primero que se tiene que hacer el segundo día es mover los bloques de manera que dejen espacio para la producción del corriente día.
67. Después de haberse secado durante una noche, todavía deben curar los bloques lentamente durante cuatro o cinco días más. El exceso de agua puede dañarlos en este período. El sol los curará demasiado rápido, reduciendo su fuerza. En climas muy cálidos, los bloques deben ser conservados húmedos durante este período. En cualquier clima debe evitarse que curen demasiado rápido. Los primeros cuatro días debe regárseles ligeramente con agua dos veces por día. Si se usó cal, el tiempo de curado debe ser el doble. Los bloques pueden encimarse hasta la altura de 10 filas para los próximos 10 días de curado. No deben amontonarse muy juntos. Debe haber un espacio de 2 o 3 cm (1 inch) entre cada uno para dejarlos curar correctamente. Una buena manera de amontonarlos es de poner 3 bloques arriba alternando la dirección de cada hilera (ver Fig. 23).

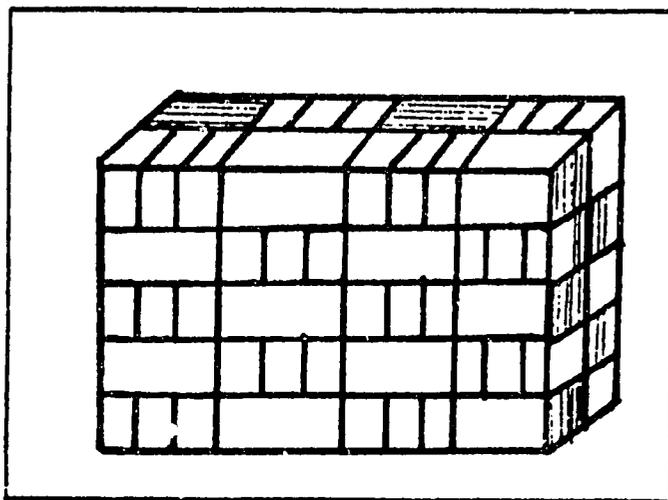


Fig. 23 - Bloques amontonados para el curado de 10 días.

68. Durante el proceso de curado, trate de ir acercando los bloques al sitio de la construcción.
69. Nunca considere pequeña la importancia de un curado cuidadoso.
70. Variaciones de bloques, baldosines para el piso. La caja de la Prensa CINVA-Ram, cuando se usa sin ninguna inserción, produce un bloque sólido de 29 cm X 14 cm X 9 cm (11.5 X 5.5 X 3.5 inches). Inserciones para la caja, las cuales son incluidas con la prensa, cambiarán el tamaño o la forma de los bloques.
71. Moldes. Un molde de madera (ver Fig. 24) se usa para hacer un bloque con el centro parcialmente cóncavo. La ventaja de este bloque es que lleva solo 4/5 partes de la mezcla usada en un bloque regular, reduciendo costo y labor. Estos bloques también

son ideales para hacer diseños en las paredes, usando los bloques de lado. El molde debe conservarse limpio.

72. Algunas tierras se pegan al molde de madera. Una rápida pasada con una estopa mojada con kerosene lo evitará.
73. Los bloques pueden hacerse con una concavidad a todo lo largo del bloque, pero para esto se necesita un poco más de tiempo. Los moldes para estos bloques tienen que ser hechos (ver Fig. 25). No vienen con la prensa. Estos bloques pueden usarse donde son necesarios varillas o refuerzos de metal en la construcción.
74. Con alguna experiencia, los operadores pueden llegar a ser eficientes en la hechura de los bloques.

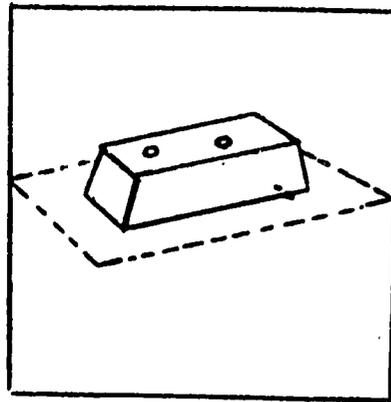


Fig. 24 - Molde

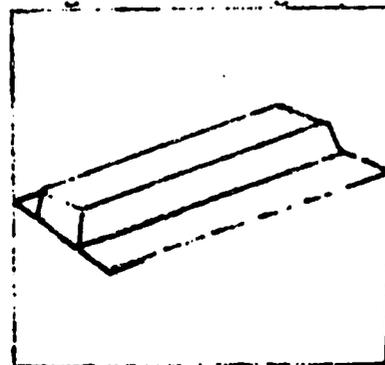


Fig. 25 - Molde alargado.

75. Baldosines para el piso. Los baldosines hechos con la Prensa CINVA-Ram dan suelos atractivos, baratos y durables. La inserción para baldosines es un bloque de madera con una cara metálica (ver Fig. 26). La superficie superior contra el desgaste del baldosín se hace con una mezcla de cemento y arena.

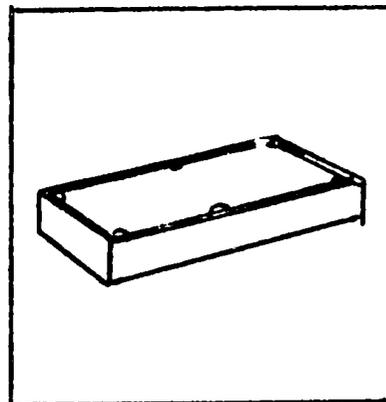


Fig. 26 - Molde para baldosines.

- (1) Tamize la arena para esta mezcla lo más finamente posible. Mientras más fina quede la arena la cara del baldosín será más lisa.
- (2) Mezcle dos partes de arena con una parte de cemento. Se puede agregar color mineral para hacer baldosines de diferentes colores.
- (3) Agregue agua a la mezcla de arena y cemento como se explica en los párrafos 37-39.
- (4) Ponga la inserción para hacer baldosines en la caja.

- (5) Riegue la mezcla sobre la inserción a una profundidad de 6 a 10 mm ($\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{8}$ inch).
- (6) Agregue la mezcla de tierra y cemento a ésto sin llenar completamente la caja. Las dos mezclas deben estar mojadas en la misma cantidad.
- (7) Entonces el baldosín se prensa y se saca en la misma forma que los bloques (párrafos 45 y 46).
76. Es útil una paleta al acarrear los baldosines recién hechos. Los baldosines, por ser mas delgados que los bloques, se dañan con más facilidad al moverlos. Bloques ya parcialmente curados pueden servir de paletas. Los baldosines son volteados al sacarlos de la prensa y son curados boca arriba. Si no se usa una paleta, los baldosines recién prensados pueden ser acarreados en la inserción y depositados boca arriba al llegar al sitio de curado, pero esto es una operación más difícil y tardada.
77. Es muy importante que los baldosines queden en una superficie lisa durante el primer día de curado. Una superficie dispereja hará que el baldosín siga la forma de la superficie y se cure chueco, o se quiebre.
78. Un método diferente de hacer ésto es poner una mezcla seca de cemento, arena y colorante en la caja, y entonces aumentar una mezcla de tierra y cemento que estará un poco más mojada de la cuenta. Esto ahorra el tiempo que se gasta en hacer una mezcla mojada. También se esparce más facilmente sobre la inserción.
79. La superficie del baldosín puede pegarse a la inserción. Esto, puede ser causado porque la inserción este oxidada. Si nada más se puede hacer para evitar esto, ponga un pedazo de plástico o de papel grueso (él de las bolsas de cemento sirve bien), recorte el tamaño de la inserción antes de llenar la caja. El plástico o el papel se puede pelar de la superficie del baldosin prensado. Un papel servirá para más o menos 20 baldosines.
80. Curado y apilamiento. Los baldosines se curan igual que los bloques, pero se amontonan solamente a una altura de dos, con las caras juntas.
81. Otras inserciones que vienen con la prensa se pueden usar para hacer bloques en forma de I, bloques para tener conductores de agua o electricidad y bloques para soportes de puertas.
82. Prueba de los bloques. La fuerza de los bloques curados debe ser probada. La mayoría de los países tienen una universidad que puede probar los bloques.

V CONSTRUCCION

83. Mortero. El grueso del mortero entre los bloques de CINVA-Ram debe ser por lo menos de 1 cm ($\frac{1}{2}$ inch). Puesto que los bloques miden: 29 cm X 14 cm X 9 cm (11.5 X 5.5 X 3.5 inches); una unidad de construcción será de 30 cm X 15 cm X 10 cm (12 X 6 X 4 inches). En los pisos los baldosines de 29 cm X 14 cm (11.5 X 5.5 inches) y el mortero de 1 cm ($\frac{1}{2}$ inch) hacen una unidad de 30 X 15 cm (12 X 6 inches).
84. Los cimientos para los bloques deben ser firmes. Use un mortero de arena y cemento para las dos primeras capas para que sea a prueba de agua.
85. La mezcla recomendada para el resto de la construcción es una parte de cemento, dos partes de cal, y nueve partes de la misma tierra usada para hacer los bloques. Se usa cal porque esta forma una mezcla mas plástica; como se asienta más lentamente que el cemento, está menos propensa a grietarse. La mezcla debe ser humedecida pero no tan fluida como mortero hecha de arena y cemento.
86. Para cubrir la superficie. Deje secar el mortero por una semana. Entonces, con una brocha angosta, pinte todas las uniones con un enjuague de cemento muy aguado, que puede introducirse en todas las grietas pequeñas. Revuelva el enjuague con frecuencia. Donde hay grietas grandes, deben profundizarse para rellenarlas con una mezcla de tierra y cemento. Moje la grieta. Rellene con la mezcla haciendo presión y alise.
87. Los bloques quedan con un acabado atractivo, pero se les puede dar este otro acabado. Despues de un día, pinte todas las paredes exteriores con un enjuague de cemento de un espesor lechoso. Trabaje en la sombra revolviendo bien el enjuague. Se recomiendan tres capas. Cada capa debe ser delgada para evitar que se forman costras de cemento. Deje secar un día entre cada capa.
88. Se puede aplicar un enjuague de cal para que sea a prueba de agua. Por lo general este enjuague debe repetirse cada año.
89. Un enjuague a base de silicio (de apariencia clara) es un excelente repelente al agua en las áreas muy lluviosas. En algunos experimentos, este enjuague ha hecho bloques a prueba de agua. Estos bloques no estaban cubiertos con enjuague de cemento. En las regiones donde hay el helado, hay que experimentar con los bloques CINVA-Ram antes de usarlos.

VI REFERENCIAS

90. (1) Manual for the Supervision of Self-Help Home Construction with Stabilized Earth Blocks Made with the CINVA-Ram Portable Block Press. por Paul M. Campbell, FCH Company, Inc., Chicago (Preparado para el gobierno de Jamaica en enero de 1959.)

- (2) Manual for Supervising Self-Help Home Construction with Stabilized Earth Blocks Made in the CINVA-Ram Machine, por Chris Ahrens, especialista en habitación, State of West Virginia Economic Opportunity Agency.
- (3) CINVA-Ram Handbook, por John R. Hansen, voluntario del Comité de Servicio de los Amigos en un proyecto de verano, julio de 1963, Patzicía, Guatemala
- (4) What is the CINVA-Ram Machine? por un voluntario de Cuerpo de Paz.
- (5) Earthen Home Construction: Un compilación bibliotecaria con bibliografía anotada por Lyle A. Wolfskill, Wayne A. Dunlap y Bob M. Gallaway, Texas Transportation Institute, A. & M. College of Texas, Bulletin No. 18, marzo de 1962.
- (6) Earth for Homes, Ideas and Methods Exchange No. 22, U.S. Housing and Home Finance Agency, 3rd printing, revised, septiembre de 1963.
- (7) Qué es la Máquina CINVA-Ram? Metalibec Ltda, Bogotá, Colombia.

VII OTRAS MAQUINAS PARA HACER BLOQUES DE TIERRA ESTABILIZADA

91. Landcrete, hecha por Landsborough Findlay (Africa del Sur) Ltd., Johannesburg, y Trans-Atlas, Ltd., 15 Duke St., Dublin 2, Ireland. Una prensa para operarse a mano, bien diseñada, fuertemente construida y fácil de manejar.
92. Winget, hecha por Winget Ltd., Rochester, England. Una prensa hidráulica que trabaja por un motor de gasolina. La calidad de los bloques producidos es auxiliada por altas presiones, pero la producción es la misma que la obtenida con la máquina operada a mano.
93. Ellson Blockmaster, hecha por Ellson Equipments (Pty.) Ltd. Johannesburg, Africa del Sur. Es un sistema que usa un interruptor de palanca para garantizar grueso regular en el bloque.

Si Ud. necesita información adicional sobre el material de este manual o de otros asuntos técnicos, VITA (Voluntarios en Asistencia Técnica) puede ayudarlo. Si tiene preguntas específicas, VITA puede ponerlo en contacto con un experto voluntario. VITA es una asociación internacional de científicos, ingenieros, técnicos y hombres de negocios que donan su tiempo para consultas o contestar preguntas que llegan desde los países en desarrollo. Sírvase enviar su solicitud a:

VITA
3706 Rhode Island Ave.
Mt. Rainier, MD 20822
EE.UU.

VITA

Voluntarios en Asistencia Técnica (VITA) es una organización privada y sin fines lucrativos dedicada al desarrollo internacional. Facilita a grupos e individuos interesados en los países en desarrollo una gran diversidad de información y de recursos técnicos destinados a fomentar la autosuficiencia, por ejemplo, apoyo en materia de evaluación de necesidades y desarrollo de programas, servicios de consulta por correo o en la localidad y adiestramiento en servicios de información. VITA fomenta el uso de la tecnología apropiada en pequeña escala, especialmente en lo que respecta a energía renovable. El amplio centro de documentación de VITA y su grupo mundial de expertos técnicos voluntarios le permiten responder los millares de solicitudes de información técnica recibidas cada año. La institución pública también publica un noticiero trimestral y diversos manuales y boletines técnicos. Para mayor información diríjase a VITA, 3706 Rhode Island Avenue, Mt. Rainier, Maryland 20822, EE.UU.